e-ISSN (Online): 2790-3230

# État et dynamique spatio-temporelle de la forêt communautaire d'Edouwossi-Copé, Région des Plateaux-Togo

# Spatio-temporal dynamics of the Edouwossi-Copé community forest, region of Plateaux-Togo

Mensah Kossi [1,2*], Folega Fousséni[2], Woegan Yao Agbelessissi[2], Atakpama Wouyo[2], Pereki Hodabalo[2], Wala Kperkouma[2], Akpagana Koffi[2]

**Résumé**

Les forêts communautaires bien que peu documentées existent au Togo sous diverses formes (forêts sacrées, reboisement villageois, etc.). Peu d'entre elles disposent d'un statut légal occultant ainsi ce levier fondamental pour la conservation de la biodiversité et la valorisation des connaissances endogènes associées. Cette étude menée dans la forêt communautaire d'Edouwossi-Copé créée en 1993 sans statut juridique vise à générer des données scientifiques de base pouvant contribuer à l'élaboration d'un éventuel plan simple de gestion. Il ressort des discussions avec les propriétaires que les 236ha que fait la FCEC ont subi une mutation profonde en termes d'occupation du sol. Une évaluation de cette dynamique a été réalisée à partir de trois images satellites Landsat, de 1987, 2000 et 2015. Ces images ont été prétraitées et soumises à diverses classifications. Une description des unités d'occupation du sol a précédé la classification des images. Après la mission de vérification terrain, les résultats thématiques ont été soumis aux analyses de post-classification et de détection des changements. Cinq (5) classes d'occupation du sol, à savoir les forêts denses, les forêts claires et les savanes boisées, les savanes arborées/arbustives, les jachères et les parcs agroforestiers et les paysages agraires et les bâtis ont été identifiés. L'analyse thématique des différentes unités d'occupation montre des mutations de la dynamique d'occupation des sols. Ces mutations se traduisent par des conversions entre forêts denses et forêts claires/savanes arborées d'une part ; et entre savanes arbustives et parcs agroforestiers d'autre part. La densification du couvert forestier est pour la plupart des restaurations par afforestation, ou des mises en défens et de vieilles jachères. Les causes de cette dynamique sont surtout d'origine anthropique notamment la surexploitation des ressources naturelles, l'agriculture itinérante sur brûlis et les feux de brousse dus à la croissance démographique.

**Mots clés :** Forêt communautaire, Occupation du sol, Pressions anthropiques, Edouwossi-Copé, Togo.

**Abstract**

Community forests although being little documented exists in Togo in various forms (sacred forest, village reforestation, sacred groves). Few of them have legal status thus hiding their fundamental contribution for the biodiversity conservation and enhancement of endogenous knowledge link associated to them. This study conducted in the none formal community forest of Edouwossi-Cope (FCEC) founded in 1993, aims at generating basic scientific knowledge that can contribute to designing a simple management plan for sustainable use of Community forests in Togo. From the discussions with the owners, it comes up that the 236 ha of FCEC has undergone profound change in terms of land use/land

** [1]Institut National de Formation Agricole (INFA) de Tové, BP 401 Kpalimé, Togo
[2] Géomatique et Modélisation des Écosystèmes, Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale (LBEV), Département botanique, Faculté des sciences (FDS), Université de Lomé (UL), 01 BP 1515, Lomé 1, Togo
Auteur correspondant : mensahame@gmail.com

change. An evaluation of this dynamic was made from three Landsat satellite images of medium resolution respectively 1987, 2000, and 2015. These images were preprocessed and subjected to various classifications. A description of the land use units has preceded the image classification. After the field survey, thematic results were subjected to post-classification and change detection analysis. Five land use type classes like dense forests, clear forests and woodlands, savannah trees and shrub savannahs, fallows and agroforestry parks and cropland landscapes and built areas were identified. Thematic analysis of the different units of land occupation showed mutations in landscape dynamics. These mutations result in conversions between dense forests and woodland/tree savannahs, on the one hand; and between shrubby savannahs and agroforestry parks, on the other hand. The intensification of forest cover is mostly restorations by afforestation, or protected zones and old fallows. The causes of this process are mainly anthropogenic including overexploitation of natural resources, shifting cultivation, and bush fires due to population growth.

**Keywords:** Community Forest, Land use, anthropogenic pressures, Edouwossi-Cope, Togo.

## 1. Introduction

La gestion durable des écosystèmes forestiers demeure une des préoccupations de l'heure de l'agenda des législateurs, des scientifiques, des sociétés civiles du monde (André et al., 2003). Promouvoir et valoriser des écosystèmes boisés à des fins de conservation de la biodiversité, des habitats naturels (Bouché, 2009), de mises à disposition de services écosystémiques efficients a eu un regain d'intérêt depuis le Millenium Ecosystem Assesment (2005) et retraduit à travers les différentes Conférences sur la biodiversité et les habitats naturels, en occurrence la Convention sur la Diversité Biologique (CBD) et la Convention sur le Commerce International des Espèces de Faunes et de Flore Sauvage menacées d'Extinction (CITES).
En un quart de siècle l'étendue des superficies boisées du monde est passée de 4128 M ha (31,6 %) à 3999 M ha (30,6 %) (FAO, 2010, 2014), correspondant à une perte annuelle de 13 M ha. Les émissions de $CO_2$ dues à la déforestation sont estimées entre 15 à 20 % des émissions totales. La déforestation et la dégradation des écosystèmes forestiers constituent l'une des menaces de la biodiversité sous les tropiques (Puig, 2001; Doumenge et al., 2001). Cette situation s'explique par l'action convergente de divers facteurs à travers lesquels les activités humaines (exploitation agricole et forestière) occupent une place importante. La faible implication des populations riveraines aux processus de gestion durables de ces écosystèmes boisés est relevée comme frein à la gestion durable de leur potentiel (Dimobe et al., 2014; Dimobe et al., 2011; Folega et al., 2014a; Jiagho et al., 2016).
Il est indéniable de la part des parties prenantes en gestion, exploitation et utilisation des ressources naturelles biologiques qu'une gestion des forêts et formations associées suivant les procédures et les bonnes pratiques de gestions durables peuvent contribuer dans une grande mesure à l'atteinte des objectifs du développement durable (Brunel, 2004 ; Capron et Quairel, 2006; Busquet, 2006). Les forêts et les plantations communautaires pourraient jouer un rôle significatif du fait de la proximité et de la forte implication des communautés riveraines en termes de gestion. Il est reconnu aux forêts communautaires un rôle important de conservation de la biodiversité, de l'agrobiodiversité, des ressources phytomédicales à l'instar des forêts sacrées (Kokou et Sokpon, 2006).
Les forêts communautaires bien que peu documentées existent au Togo sous diverses formes (forêts sacrées, reboisement villageois, bosquets sacrés). Ce sont des paysages boisés dont les usages sont règlementés le plus souvent par des dispositions coutumières variant d'une communauté socioculturelle à un autre. Peu d'entre elles disposent de statuts légaux occultant ainsi ce levier fondamental pour la conservation de la biodiversité et la valorisation des connaissances endogènes qui leur sont associées (Folega et al., 2010 ; Wala et al., 2012). Le manque de capacité des premiers concernés à produire des documents de bases devant servir à la formalisation de leurs existences est un frein à la promotion de cette filière dans le contexte des changements globaux (Assogba, 2007 ; Fraval, 2000). Sur la multitude d'initiatives de valorisation de forêts et de plantations communautaires, de bois sacrés, de forêts sacrées et même de bosquets sacrés par les organisations de la société civile et les collectivités locales au Togo, seules huit (8) entités sont inscrites dans un processus de formalisation dont deux ont un plan simple de

gestion. Un état des lieux des forêts communautaires au Togo suivi de recherches scientifiques pour leur documentation et de la valorisation de leurs potentialités demeure l'enjeu et le défi majeur qui pourraient à l'avenir susciter un grand intérêt surtout de la part des populations riveraines et des services de règlementation de la gestion des ressources forestières.
Cette étude se veut pionnière quant à la description des différentes unités d'occupation du sol de la forêt communautaire d'Edouwossi-Copé (FCEC). Elle a pour objectif d'établir les cartes thématiques d'occupation du sol et d'en déduire la dynamique spatiotemporelle sur une période moyenne de vingt-cinq ans (1987 à 2014).

## 2. Matériel et Méthodes

### Aperçu sur la forêt d'Edouwossi-Copé

Le village d'Edouwossi-Copé est créé en 1958 par Monsieur Alévlé Yawo EDOUWOSSI originaire de la préfecture Wawa (Centre Ouest) au Togo. De son installation jusqu'à la décennie 1990 fut pratiquée une agriculture itinérante sur brûlis entraînant une déforestation et une dégradation des écosystèmes. Pour restaurer le potentiel de fertilité des sols, des méthodes d'agroforesteries furent initiées en 1993, en introduisant des essences telles que *Albizia ferruginea* (Guil. & Perr.) Benth, *Khaya senegalensis* (Desr.) A.Juss, *Pterocarpus erinaceus* Poir, tout en préservant les espèces connues en agroforesterie endogène (*Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn et *Elaeis guineensis* Jacq.).
Avec le soutien spontané de volontaires stagiaires venu des Pays Bas en 1995, il s'engage avec toute sa famille dans une dynamique de gestion durable des écosystèmes forestiers de son domaine foncier en valorisant les produits forestiers non ligneux tels que la production du miel et des champignons. S'en est suivi la création du groupement FAPI (Ferme Apicole et Plantation Iwlélédou), inscrivant ce domaine foncier dans une approche de gestion communautaire. À ce jour, le groupement a quitté la sphère familiale intégrant des membres des communautés riveraines.

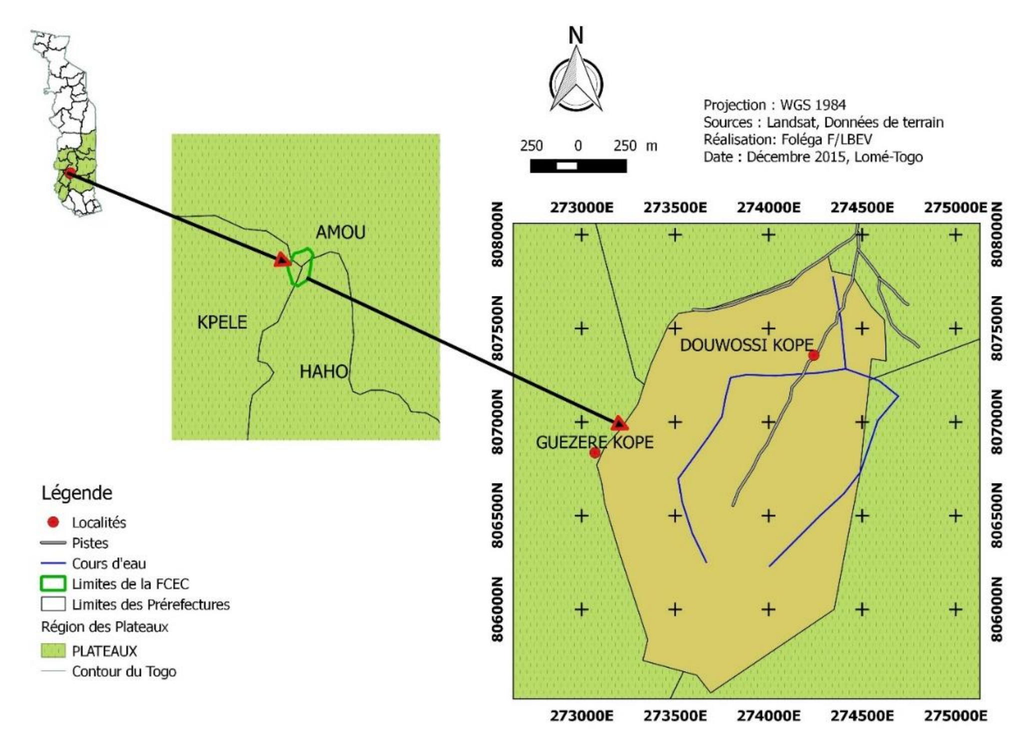



Figure 1 : Situation de la zone d'étude.

e-ISSN (Online): 2790-3230

Cette forêt communautaire qui couvre une superficie de 236 hectares est localisée dans la zone écologique IV (Ern, 1979) relève administrativement de la préfecture d'Amou (figure 1). Elle est sous l'influence d'un climat tropical de type guinéen dont la saison pluvieuse qui va de mars à octobre se caractérise par une diminution des précipitations entre juillet et août. Les précipitations annuelles moyennes sont estimées à 1500 mm/an, alors la température annuelle moyenne oscille entre 21 et 33°C. Le substrat édaphique est dominé par les sols ferralitiques et pauvres en phosphore et les sols ferrugineux.
La FCEC est principalement drainée par la rivière Amou et ces affluents qui prennent leurs sources dans la chaine de l'Atacora. De façon spontanée la FCEC est dominée par des forêts claires sèches dégradées plus ou moins conservées par endroits, des mosaïques de forêts-savanes, des mosaïques de savanes-jachères-cultures et des plantations peu caractérisées. Le cob de Buffon (*Kobus kob*), les phacochères (*Phacocherous africanus*), les singes (*Erythrocebus patas*), l'avifaune, et une multitude de rongeurs représentent la faune perceptible (Kouami et al., 2005 ; Akpoto et al., 2015).
La population riveraine de la FCEC essentiellement composée d'Akposso, de Kabyès, d'Ewé, de Moba, de Peuls et de Kotocoli est estimée à 2000 habitants (DGSCN, 2011). Ces derniers vivent dans les alentours de la FCEC et y pratiquent l'agriculture, l'élevage de volailles et de petits ruminants, l'apiculture, la pêche et la chasse. Il n'est pas exclu que cette population face usage des ressources de la FCEC sans aucune autorisation préalable du groupement « Ferme Apicole et Plantation Iwlélédou ». La figure ci-dessous présente la situation de la zone d'étude

**Délimitation du contour et classification des unités d'occupation du sol de la FCEC**

Elle a consisté en une mission de terrain au sein de la FCEC. À l'aide d'un récepteur GPS (Global Position System) de type Garmin et sous la supervision des propriétaires, les périmètres de la FCEC ont été parcourus afin de disposer suffisamment de relevés GPS pour générer une couche d'information géographique vectorielle puis d'en déduire la superficie non connue au départ. Sur la base des images Spot 6 en date de 2014 fournis à Google **Inc par** Astrium **Services**, 50 points d'échantillonnages ont été retenus de façon aléatoire en tenant compte de l'homogénéité physionomique dans un rayon de 30 m. À chaque point, il est question de décrire l'état de l'occupation du sol y compris le type de végétation, et des perturbations humaines. Ces données de terrains couplées aux données auxiliaires (les cartes IGN 1991, 2013 et les ressources cartographiques numériques en ligne de Google Earth) sont d'une grande utilité pour la classification des unités d'occupation.

**Collecte, traitement et classification des images satellites couvrant la FCEC**

Les images satellites Landsat correspondantes aux années 1987 ; 2000 et 2015 ont été acquises par téléchargement sur la plate-forme « Earth Explorer, http://Earthexplorer.usgs.gov. » de USGS (***United State Geological Survey***). Le choix des images de résolution moyenne (*tableau 1*) 30 m x 30 m, en l'occurrence Landsat se justifie par leur disponibilité couplée à un accès sans frais. Elle s'explique également par le fait que les informations spectrales quelle contiennent sont largement suffisantes pour analyser les changements d'occupation des sols. Ce type d'image a été utilisé avec succès dans l'analyse de la dynamique d'occupation du sol par les études antérieures au Togo (Folega et al., 2015 ; Polo-Akpisso et al., 2016 ; Rakotondrasoa, 2015).

**Tableau 1: Caractéristiques des images LANDSAT utilisées**

| Numéro | Image | Identification | Satellite | Type de capteur | Date exacte d'obtention |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 1987 | LT51930551987023XXX03 | LANDSAT 4-5 | TM | 23/01/1987 |
| 02 | 2000 | LT71930552000035EDC00 | LANDSAT 7 | ETM Plus | 04/02/2000 |
| 03 | 2015 | LC81930552015356LGN00 | LANDSAT 8 | OLI | 22/12/2015 |

Les bandes spectrales des images Landsat sont ensuite prétraitées pour générer des scènes à bandes multispectrales. Les deux images correspondantes respectivement aux années 1987 et 2000 ont été soumises à une correction radiométrique et atmosphérique en utilisant l'extension ATCOR disponible dans

le logiciel ERDAS 2011©. Ces corrections ont pour objectif de rehausser la qualité des images (Ducrot, 2005) pour mieux discriminer les entités spatiales contenues dans les deux scènes (Caloz et al., 1993; Caloz et Collet, 2001; Puech, 1993).
La nomenclature des unités d'occupation dans cette étude est en phase avec celle définie dans le cadre de l'inventaire forestier national du Togo. Elle a tenu compte des exigences formulées par le GIEC en matière des études relatives aux changements d'affectation du sol (IPCC, 2005).
Les images Landsat ont été soumises à une classification semi-dirigée. Elle a consisté dans un premier temps à une classification des images en 20 classes suivant l'algorithme ISODATA. Cet algorithme a été adopté pour son efficacité à classifier les données complexes suivant le degré de similarité spectrale. Les 20 classes ont été remodifiées sur la base des unités d'occupation représentative rencontrées dans la FCEC. De cette nouvelle classification, des images à cinq (5) classes ont été générées.

**Traitement post-classification des données spatiales**

Des traitements relatifs à l'amélioration de la classification tels que le filtrage suivi de l'élimination des pixels isolés et le lissage des classes thématiques ont été appliqués. Dans le souci d'avoir des fichiers plus malléables, faciles à exporter dans un SIG (Binard et Collette, 1993a, b), les des images classifiées ont été vectorisées. Les trois fichiers vecteurs correspondent respectivement aux années 1987, 2000 et 2015 ont subi un processus de mis en page sous QGIS afin de générer les cartes tendancielles de l'occupation des sols de la FCEC.
Pour affiner et évaluer la classification, une deuxième mission de terrain a été effectuée. Un total de 25 points d'échantillonnage à raison de cinq points par classe a été projeté de façon aléatoire sur les cartes obtenues. Ces points ont servi de vérification terrain dans la perspective de réaliser un test de Kappa (Congalton et Green, 1998) pour évaluer la précision de la classification.
Avant de procéder à une mise en page définitive des résultats cartographiques, la superficie des différentes classes pour chaque année a été calculée. Après obtention des superficies, les différentes images ont subi une analyse de détection de changement des unités d'occupation afin d'établir la dynamique spatiotemporelle.

## 3. Résultats

**Description des formations végétales et des unités d'occupations associées**

Les analyses des données de terrain ont permis de dégager cinq (5) types d'unités d'occupation du sol. Il s'agit de: les forêts denses (**FD**), les forêts claires et les savanes boisées (**FCSB**), les savanes arborées et les savanes arbustives (**SASa)**, les jachères et les parcs agroforestiers (**Jpa)**, et les paysages agraires et les bâtis (**Pab)**.

- ***Forêts denses***

Elles sont constituées par un ensemble de forêts galeries, des plantations, des agroforêts et des forêts denses (photo 1). Elles sont à dominance d'*Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guill. & Perr, *Pterocarpus erinaceus* Poir et *Abizia adianthifolia* (Schumach.) W.F. Wright.




Photo 1 : Aspect de la forêt dense

e-ISSN (Online): 2790-3230

Ces formations, de nos jours, sont plus présentes dans les parties nord-est de la FCEC. Cependant, on retrouve quelques reliques dans sa partie centre et sud-est. Le diamètre et la hauteur moyenne sont respectivement égaux à 20,68 cm et 11,85 m pour une densité moyenne de 67,61 pieds/ha.

- ***Forêts claires et savanes boisées***

Elles sont à dominance de *P. erinaceus* et *A. leiocarpa.* Ces formations sont fortement anthropisées et se retrouvent au niveau des replats et des plaines (photo 2). Elles sont aussi remarquables dans le secteur nord-est de la FCEC. Pour une densité moyenne de 237,91 pieds/ha, le diamètre moyen et la hauteur moyenne ont des valeurs respectives de 19,70 cm et 9,93 m.

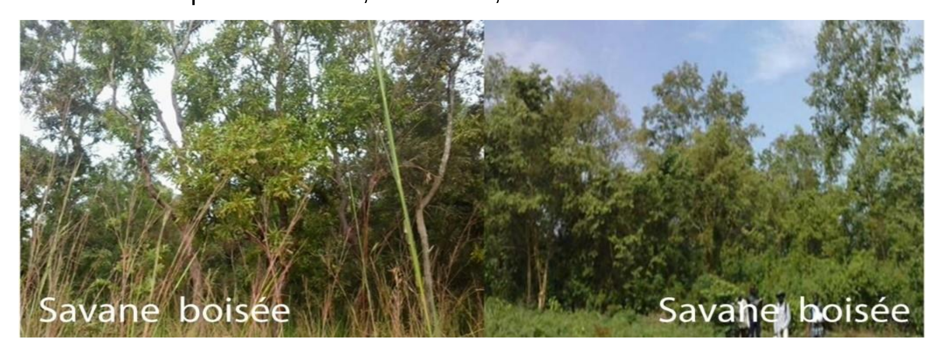



Photo 2 : Aspect des forêts claires et savanes boisées

- ***Savanes arborées et savanes arbustives***

Elles dominent le paysage de la FCEC et sont caractérisées par une forte prépondérance (photo 3) des espèces telles que *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel, *A. leiocarpa, Combretum* spp et *Khaya* spp*.* Elles sont observées dans les plaines et les dépressions. La densité, le diamètre et la hauteur moyenne ont des valeurs respectives de 107,91 pieds/ha, 20,36 cm et 11,42 m.




Photo 3 : Aspect des savanes arborées et savanes arbustives

- ***Jachères et parcs agroforestiers***

Très présente dont les stigmates dus à un passé agricole sont bien perceptibles dans le paysage de la FCEC (photo 4). Ce sont les formations anthropiques dominées par *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn, *A. adianthifolia*, *Erythrophleum suaveolens* Guill & Pherr et *Elaeis guineensis* Jacq.. On les observe plus sur les flancs des montagnes et vers le nord-ouest de la FCEC. La densité moyenne est de 65,16 pieds/ha pour un diamètre moyen de 26,65 cm, et une hauteur moyenne de 19,46 m.




Photo 4 : Aspect des jachères et parcs agroforestiers

- ***Paysages agraires et bâtis***

Ils sont parsemés à travers la FCEC, en dehors du campement principal (photo 5). On retrouve des campements aménagés pour le repos dans les champs. Les champs sont mis en place sur les replats et les mi-versants. Les espèces ligneuses à l'intérieur des champs et autour des maisons sont dominées par les fruitiers et quelques pieds d'*A. leiocarpa* et *Antiaris africana* Engl. La densité moyenne est faible comparée aux autres types d'occupation. Elle est de 20 pieds/ha, pour un diamètre moyen de 22,65 cm et une hauteur moyenne de 12,46 m.




Photo 5 : Aspect des Paysages agraires et bâtis

**Évolution de la distribution spatiale des unités d'occupation du sol**

Les interprétations et l'analyse des différentes classes thématiques (tableau 2) révèlent qu'en 1987, les forêts denses occupaient une superficie de 94,84 ha soit 40,18 % de la superficie totale de la FCEC.

Tableau 2 : Courbe d'évolution des superficies des unités d'occupation du sol de la FCEC

| Unité d'occupation du sol | Superficies (%) | | | Taux d'évolution (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1987 | 2000 | 2015 | 1987-2000 | 2000-2015 | 1987-2015 |
| **Forêts denses** | 40,18 | 21,86 | 21,61 | -18,3 | -0.25 | -18.57 |
| **Forêts claires et savanes boisées** | 28,77 | 10,72 | 7,2 | -18,05 | -3.51 | -21.57 |
| **Savanes arborées et savanes arbustives** | 12,5 | 8,45 | 42,37 | -4,04 | 33.91 | 29.86 |
| **Jachères et parcs agroforestiers** | 7,42 | 31,95 | 22,45 | 24,52 | -9.49 | 15.03 |
| **Paysages agraires et bâtis** | 11,13 | 27,03 | 6,35 | 15,89 | -20.67 | -4.78 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Total** | 100 | 100 | 100 | - | - | - |

Cependant, les forêts claires et les savanes boisées, les savanes arborées et les savanes arbustives ont comptées respectivement 67,91 ha (28,77 %) et 29,51 ha (12,50 %) de la superficie totale. Les unités d'occupations telles que les jachères et parcs agroforestiers ; et les paysages agraires et les bâtis quant à elles occupaient respectivement 17, 52 ha (7,42 %) et 26,29 ha (11,13 %) de la superficie totale de la FCEC (figure 2).

En 2000, les forêts denses occupaient une superficie de 51,59 ha soit 21,86 % de la superficie totale de la FCEC. Cependant, les forêts claires et savanes boisées, les savanes arborées et les savanes arbustives ont comptées respectivement 25,3 ha (10,72 %) et 19,96 ha (8,45 %) de la superficie totale. Les unités d'occupations telles que les parcs agroforestiers et les paysages agraires et bâtis quant à elles occupaient respectivement 75,41 ha (31,95 %) et 63,8 ha (27,03 %) de la superficie totale de la FCEC (figure 3).

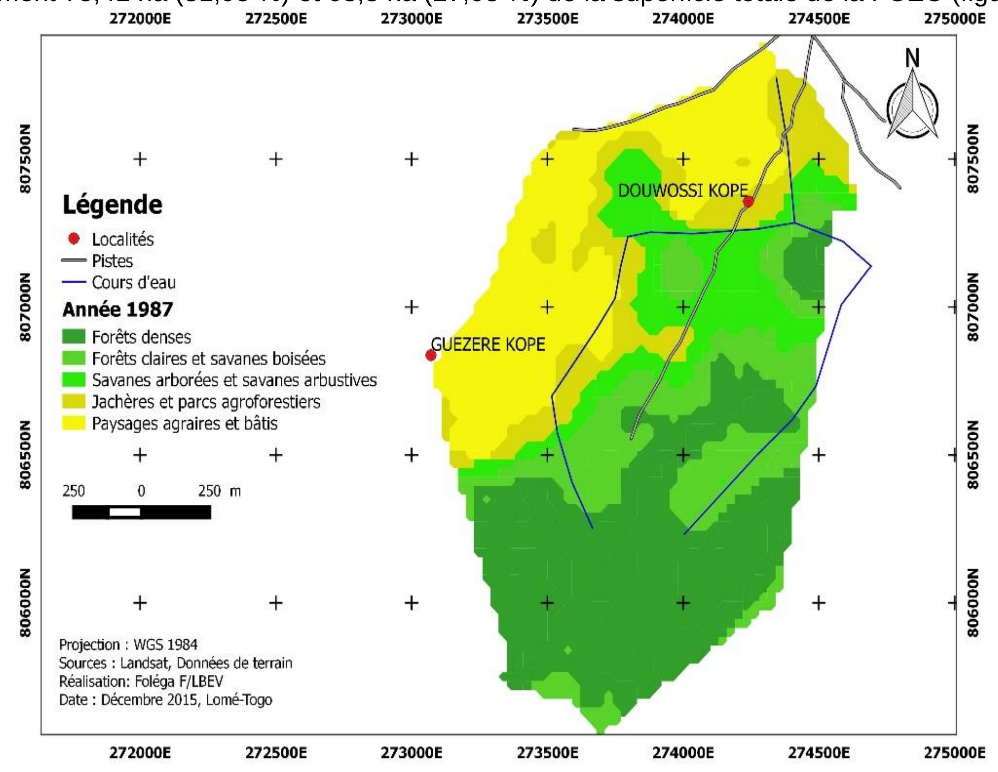



Figure 2 : Carte des unités d'occupation du sol de la FCEC en 1987

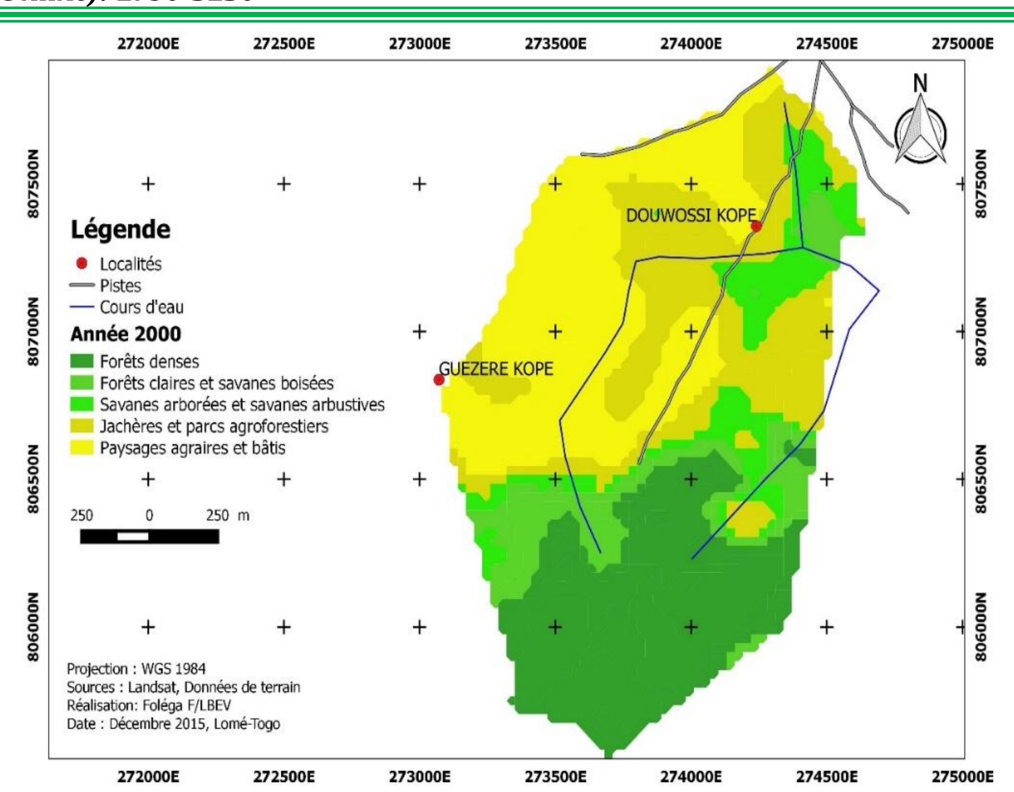



Figure 3 : Carte des unités d'occupation du sol de la FCEC en 2000

En 2015, les forêts denses occupaient une superficie de 51 ha soit 21,61 % de la superficie totale de la FCEC. Cependant, les forêts claires et savanes boisées, les savanes arborées et les savanes arbustives ont comptées respectivement 17 ha (7,2 %) et 100 ha (42,37 %) de la superficie totale. Les unités d'occupations telles que les jachères et parcs agroforestiers, et les paysages agraires et bâtis quant à elles occupaient respectivement 53 ha (22,45 %) et 15 ha (6,35 %) de la superficie totale de la FCEC (figure 4).

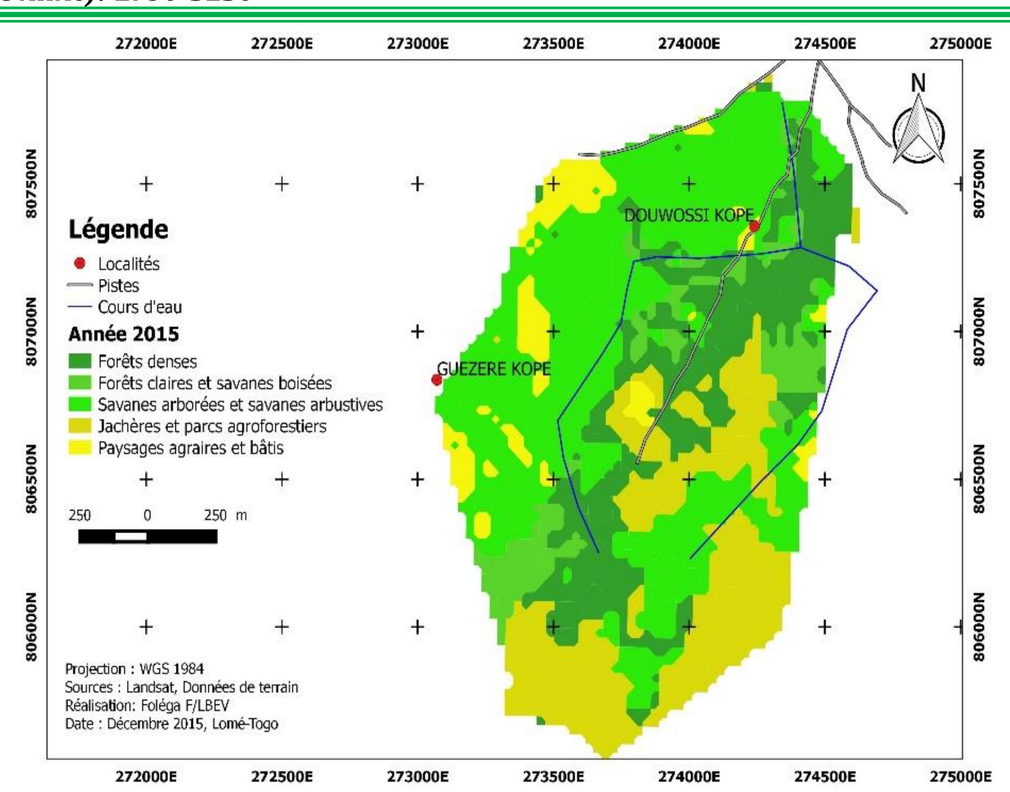



Figure 4 : Carte des unités d'occupation du sol de la FCEC en 2015

**Dynamique d'occupation entre 1987 et 2014**

Les analyses comparatives des différents résultats permettent d'apprécier les différents changements tendanciels entre les différentes unités d'occupation. De façon générale, on dénote une évolution régressive du couvert végétal dense en faveur des unités d'occupation au couvert végétal ouvert ou parsemé (figure 5).

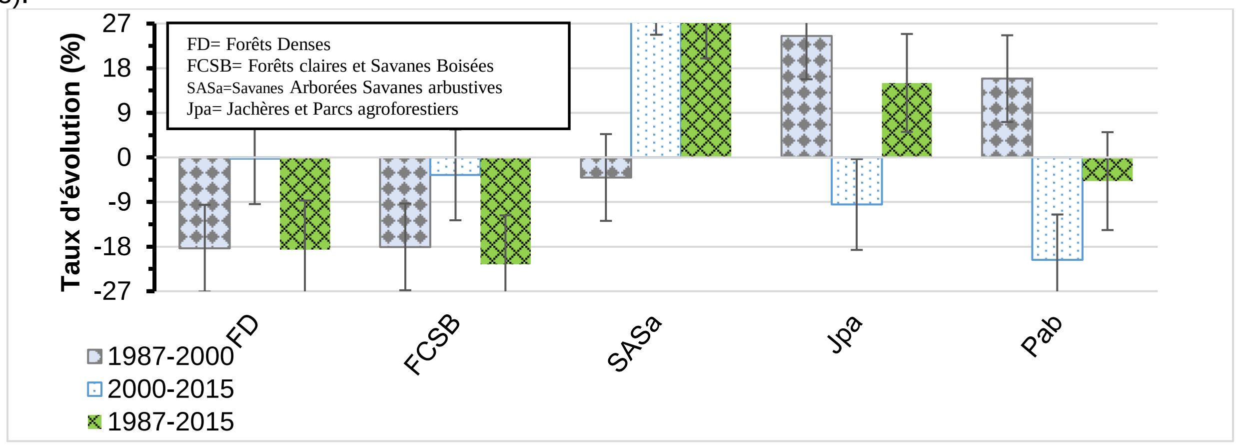



Figure 5 : Tendance des changements d'affectation du sol de 1987 à 2015

La précision de la classification est substantiellement bonne. La précision de Kappa est estimée à 0,76, 0,75 et 0,82 respectivement pour les années 1987, 2000 et 2015.

On note que les forêts denses ont connu une régression de 18,3 % entre 1987 et 2000 (tableau 2). Il en est de même pour les forêts claires et les savanes boisées et les savanes arborées et les savanes arbustives qui ont connu une régression respective de 18,05 %, et 4,04 % entre les deux périodes.

Cependant pour la même période, on observe une augmentation des superficies des jachères et parcs agroforestiers (24,52 %) et les paysages agraires et les bâtis (15,82 %).
Les forêts denses ont subi une diminution de 0,25 % de leur superficie entre 2000 et 2015. Cependant, on constate une régression des unités d'occupations anthropogènes au profit de la restauration du couvert végétale durant cette période. Ainsi les paysages agraires et les bâtis ont connu une régression de 20,76 % de leurs superficies. Dans cette dynamique, les savanes arborées et savanes arbustives ont connu une augmentation 33,91 %, tandis que les forêts claires et les savanes boisées et les jachères et les parcs agroforestiers ont connu une régression respective de 3,51 % et de 4,49 % de leurs superficies.

**Vocation et aménagement spontané de la FCEC quinquennale des concernés**

Au regard des défis et des menaces (coupes frauduleuses, carbonisation clandestine, y compris les feux de végétation) que fait face la FCEC, des discussions et des entretiens avec les propriétaires permet de matérialiser les orientations à venir de ce patrimoine de conservation de la biodiversité (figure 6). La vision des propriétaires du domaine foncier forestier bien que primaires et brute est essentiellement focalisée sur des mécanismes d'afforestation, de conservation, de mis en défens des secteurs sensibles de la FCEC.

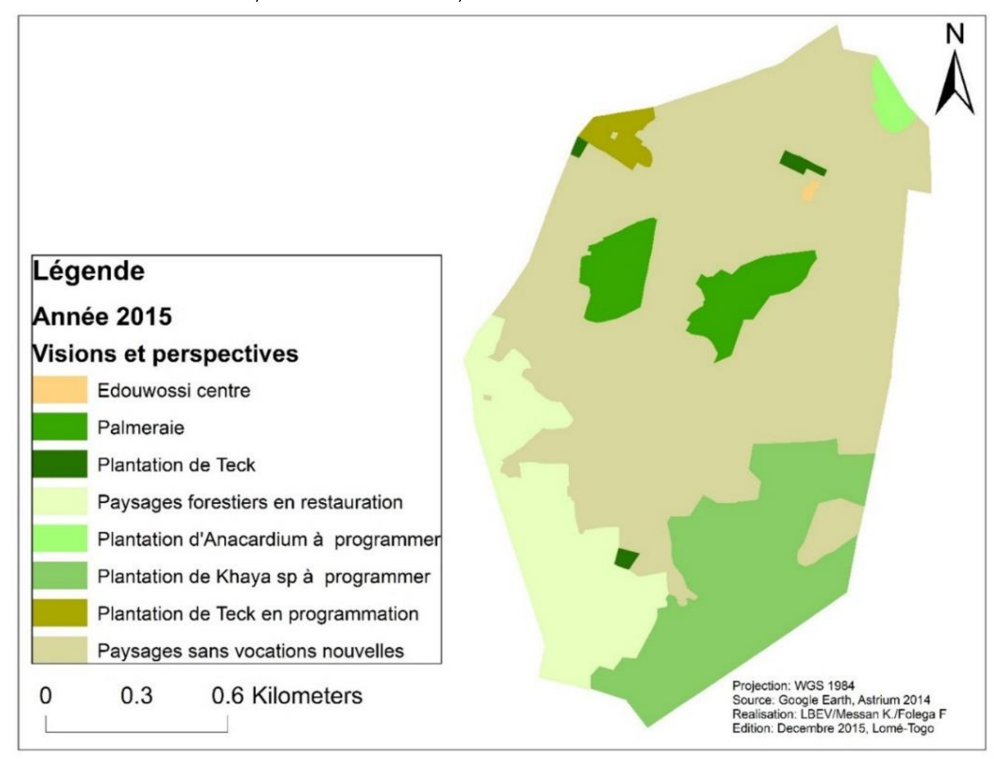



Figure 6 : Plan quinquennal d'affectation des terres de la FCEC

## 4. Discussion

La connaissance, la typologie des unités d'occupation d'un paysage sont fondamentales pour la conception et la mise en œuvre des plans d'aménagement et de plan de gestion (Houet, 2015 ; Mathevet et al., 2013 ; Mottet, 2005). De par cette contribution, l'étude met en exergue cinq (5) principales unités d'occupation du sol de la FCEC lesquelles sont en concordance avec celles retenues par les systèmes de classification nationale et internationale. L'étude dans son ensemble encourage la valorisation des potentialités de cette forêt communautaire, mettant ainsi à disposition des données spatiales primaires et valorisables. Elle a la particularité d'être pionnière relevant toute la première fois les limites, la superficie (236 ha), la typologie et la description des unités d'occupation.
Les travaux d'Adjonou et *al*. (2010) menés dans la Réserve de Faune d'Abdoulaye (RFA) mettent en exergue quatre principales unités d'occupation similaire à celles définies dans cette étude. À la différence

de cette étude, les formations ripicoles sont définies en une unité d'occupation à part entière alors que dans le cas présent elles constituent un ensemble formé de forêts denses et des ripisylves. Cette situation est sans doute liée à l'étendue des zones d'étude et au climat en vigueur. La FCEC de dimension inférieure (236 ha) au climat très pluvieux comparée à la RFA très étendue (75 000 ha) et au climat moins pluvieux permettant de distinguer facilement les formations ripicoles des autres types d'occupation du sol. Des observations similaires ont été rapportées dans les savanes soudaniennes (Folega et al., 2014b; Koné et al., 2007) ou le climat relativement sec permet de discriminer aussi bien les forêts ripicoles que les sols nus, les terres brulées et les plans d'eaux.
La tendance régressive des unités de l'occupation du sol au couvert végétal fermé et dense (forêts denses, forêts claires et savanes boisées) entre 1987 et 2014 aurait sans doute impacté les fonctions écosystémiques primaires de cette forêt en termes de productivité primaire, et de séquestration du carbone. Cette conversion des surfaces boisées de la FCEC en paysages fortement anthropisés confirme les évidences relevées par la communauté scientifique relative à la réduction du couvert forestier depuis le début du 20ème siècle au profit des terroirs agricoles et pâturés qui auraient triplé en Afrique et quadruplé en Asie du Sud Est (Gauthier, 2004 ; Pomel et Salomon, 1998 ; Touré, 1997). Une étude menée par Folega et al. (2015) dans la même région sur la chaine de l'Atacora a montré une dégradation alarmante et une diminution drastique de la production primaire des végétaux entre 1987 et 2011 confortant de ce fait les résultats de cette étude. La déforestation et la dégradation des ressources forestières s'expliqueraient par une augmentation croissante de la population riveraine de la FCEC, par conséquent aux besoins de survie primaire sans cesse croissante (Ariori et Ozer, 2005; Bamba et al., 2010; Karsenty et Pirard, 2007). Cette situation a induit de fait une surexploitation des ressources forestières à des fins de production de bois-œuvres, bois-énergies, exploitation agricole, et d'installation des caféiers et cacaoyers. Polo-Akpisso et al. (2016), dans le Park national Oti-Kéran-Mandouri note également une tendance régressive des surfaces forestières due aux actions anthropiques entre 1987 et 2013. Il est donc à relever de façon générale une conversion rapide des terres forestières au profit des terres cultivées. D'aucun estime que les systèmes d'exploitation agricoles faiblement intensifiés comme les cultures itinérantes sur brûlis éprouvent toutes les difficultés à satisfaire les besoins des populations qui augmentent à un rythme supérieur à 2 % par an (Bergonzini, 2004 ; Tsayem-Demaze, 2008 ; Soumahoro, 2007).
Depuis la prise de conscience des premiers acteurs dans les années 2000, des tendances évolutives substantielles vers la fermeture du couvert végétale sont observables entre les périodes allant de 2000 à 2015. Ce changement d'affectation des terres cultivées aux profits des terres forestières peut-être dû à la mise en place de nouvelles régulations en matière d'exploitation des ressources ligneuses. La prise de conscience des premiers concernés s'est traduite par des mesures d'afforestation ou l'agroforesterie occupe une place de choix. Il faut relever des actions de plantations mono spécifiques de teck, d'*Anogeissus*, de palmiers sur des parcelles ayant fait l'objet d'une surexploitation agricole. À ces mécanismes de restauration écologique, il faut noter également la mise en défens des flancs de montagne (dont le potentiel ligneux avait été complètement exploité) qui sont en pleine reconstitution depuis 2000. Sawadogo et al. (2010) de par ces travaux sur l'occupation du sol en zone soudanienne, confirme qu'une régénération est fortement possible si les perturbations anthropiques sont contrôlées (Abdourhamane et al., 2013; Foumier et al., 2001). L'avantage climatique qu'à la FCEC comparée à celles évoluant en zone soudanienne laisse présager sa reconstitution dans un délai relativement court comparé aux autres, si les menaces et les perturbations sont effectivement contrôlées. Malgré toutes ces initiatives de restaurations des écosystèmes dégradés, elles demeurent non significatives et peu planifiées pour espérer atteindre la couverture forestière des années 1990.

## Conclusion

L'analyse des données de la télédétection révèle une modification des paysages de la forêt communautaire d'Edouwossi-Copé. Elle se traduit par une extension des savanes arborées et savanes arbustives, des jachères et parcs agroforestiers. Par contre, on note une régression importante des forêts denses, des forêts claires et des savanes boisées ainsi que les paysages agraires et les bâtis entre les années 1987 à 2015. Un accroissement des savanes arborées et arbustives et des jachères et des parcs agroforestiers serait dû à une prise de conscience de la communauté. Les résultats mettent en évidence l'impact des activités anthropiques sur la zone d'étude. Les zones montagneuses constituent des écosystèmes très fragiles qui nécessitent un suivi particulier. La FCEC renferme une diversité de ressources forestières qui

ont besoin d'être conservées pour une meilleure utilisation afin d'en tirer des avantages socioéconomiques tels que le développement de l'apiculture et le prélèvement des produits forestiers ligneux et non ligneux. Pour une meilleure gestion de cette forêt, il faut un appui technique des services et acteurs engagés dans la valorisation des forêts communautaires, car bien qu'ayant une superficie modeste la FCEC peut substantiellement contribuer à l'atteinte des objectifs souscrits par l'État à l'échelle régionale et globale.

**Remerciements**

Nous remercions les membres du Laboratoire de Botanique et d'Écologie Végétale qui ont contribué à la collecte des données. Que le TWAS, la DFG, le ZFL de l'Université de Bonn et les Évaluateurs Anonymes trouvent notre gratitude pour le cadre qu'ils nous ont offert pour améliorer ce manuscrit.

**Références**

Abdourhamane H., Morou B., Rabiou H., Amhamane A. 2013. Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le Centre-Sud du Niger : cas du complexe des forêts classées de Dan Kada Dodo-Dan Gado. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 7, 1048-1068.

Adjonou K., Djiwa O., Kombate Y., Kokutse A.D., Kokou K., 2010. Étude de la dynamique spatiale et structure des forêts denses sèches reliques du Togo : implications pour une gestion durable des aires protégées. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 4.

Akpoto K., Kokutsè A., Radji R., Adjonou K., Kokou, K., 2015. Impact of Small-Scale Logging in Semi Deciduous Forest of Togo (West Africa). J Biodivers Manage Forestry 4: 1. *of, 6*, 2.

André P., Delisle C.E., Revéret J.-P., 2003. *L'évaluation des impacts sur l'environnement : processus, acteurs et pratique pour un développement durable*. Presses inter Polytechnique.

Ariori S.L., Ozer, P., 2005. Évolution des ressources forestières en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne au cours des 50 dernières années. *Geo-Eco-Trop* 29, 61-68.

Assogba S.C.-G., 2007. *Perspectives d'évolution des exploitations familiales productrices de coton : une contribution à partir de l'analyse du contexte mondial et des dynamiques institutionnelles au Bénin autour de la production de coton*. Université de Liège-Gembloux Agro-Bio-Tech, Gembloux, Belgique.

Bamba I., Barima, Y.S.S., Bogaert, J., 2010. Influence de la densité de la population sur la structure spatiale d'un paysage forestier dans le bassin du Congo en RD Congo. *Tropical Conservation Science* 3, 31-44.

Bergonzini J., 2004. *Changements climatiques, désertification, diversité biologique, et forêts= Climate changes, desertification, biological diversity and forests*. Nogent-sur-Marne : SILVA.

Binard M., Collette B., 1993a. *Télédétection appliquée à la cartographie thématique et topographique*. In AGRIS

Binard M., Collette B., 1993b. Traitement contextuel en post-classification pour l'élaboration d'une spatio-carte destinée à la gestion et à l'aménagement du territoire. *Télédétection appliquée à la cartographie thématique et topographique*, 285-295.

Bouché P., 2009. Les éléphants du Gourma. Mali. Statuts et menaces pour leur conservation. *Pachyderm* 45, 47-56.

Brunel S., 2004. *Le développement durable*. Presses universitaires de France.

Caloz R., Blaser T., Willemin G., 1993. Création d'une ortho-image à l'aide d'un modèle numérique d'altitude : influences des modes de ré-échantillonnage radiométrique. aupelf-uref. *Les Presses de l'Université du Québec*, 17-30.

Busquet M. B., 2006. Des stratégies intégrées durables : savoir écologique traditionnel et gestion adaptative des espaces et des ressources. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement, 7*(2).

Caloz R., Collet, C., 2001. *Précis de Télédétection, Traitements numériques d'images de télédétection*, vol. 3. Presses de l'Université de Québec, Agence Universitaire de la Francophonie.

Capron M., Quairel F., 2006. Évaluer les stratégies de développement durable des entreprises : l'utopie mobilisatrice de la

performance globale. *Revue de l'organisation responsable* 1, 5-17.

Congalton R.G., Green, K. (1998). *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*. New York: Lewis Publishers.

DGSCN, 2011. *Recensement général de la population et de l'habitat (du 06 au 21 novembre 2010). Résultats définitifs*. République Togolaise/Ministère auprès du Président de la République, Chargé de la Planification, du Développement et de l'Aménagement du Térritoire, Togo.Dimobe K., Wala K., Batawila K., Dourma M., Woegan Y.A., Tatoni T., Akpagana K., 2011. Dynamique des activités anthropiques et impact sur la biodiversité dans la réserve de l'Oti-Mandouri : une adaptation aux changements climatique. *African Sociological Review/Revue Africaine de Sociologie*, 28-43.

Dimobe K., Wala K., Dourma M., Kiki M., Woegan Y., Folega F., Akpagana K., 2014. Disturbance and Population Structure of Plant Communities in the Wildlife Reserve of Oti-Mandouri in Togo (West Africa). *Annual Review & Research in Biology,* 4(15): 01-15.

Doumenge C., Garcia Yuste J.-E., Gartlan S., Langrand O., Ndinga A., 2001. Conservation de la biodiversité forestière en Afrique centrale atlantique : le réseau d'aires protégées est-il adéquat ? *Bois et forêts des tropiques*(268), 5-27.

Ducrot D., 2005. *Méthodes d'analyse et d'interprétation d'images de télédétection multi-sources. Extraction de caractéristiques du paysage.* Mémoire de recherche. INP, Toulouse, France.

Ern H., 1979. *Die Vegetation Togos*. Gliederung, Gefährdung, Erhaltung. Willdenowia, 295-312.

Jiagho E.R., Zapfack L., Banoho L.P.R.K., Tsayem-Demaze M., Corbonnois J., Tchawa P., 2016. Diversité de la flore ligneuse à la périphérie du Parc national de Waza (Cameroun) », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 16(1). URL : http://vertigo.revues.org/17249 ; DOI : 10.4000/vertigo.17249

FAO, 2010. *Évaluation des ressources forestières mondiales 2010*. FAO, Rome.

FAO, 2014. *Situation des forêts du monde "Mieux tirer parti des avantages socioéconomiques des forêts"*. FAO, Rome.

Folega F., Marra D., Wala K., Batawila K., Xiuhai Z., Chunyu Z., Akpagana K., 2014a. Basic overview of riparian forest in sudanian savannah ecosystem: cas study of Togo. *Revue d'écologie* 69, 24-38.

Folega F., Woegan Y.A., Marra D., Wala K., Batawila K., Seburanga J.L., Zhang C.-y., Peng D.-l., Zhao X.-h., Akpagana K., 2015. Long term evaluation of green vegetation cover dynamic in the Atacora Mountain chain (Togo) and its relation to carbon sequestration in West Africa. *Journal of Mountain Science* 12, 921-934.

Folega F., Xiuhai Z., Chunyu Z., Kperkouma W., Koffi A., 2010. Ecological and numerical analyses of plant communities of the most conserved protected area in North-Togo. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 2, 359-369.

Folega F., Zhang C.-y., Zhao X.-h., Wala K., Batawila K., Huang H.-g., Dourma M., Akpagana K., 2014b. Satellite monitoring of land-use and land-cover changes in northern Togo protected areas. *Journal of Forestry Research* 25, 385-392.

Foumier A., Floret C., Gnahoua G.-M., 2001. Végétation des jachères et succession post-culturale en Afrique tropicale. *La jachère en Afrique tropicale*, 123-168.

Fraval P., 2000. *Éléments pour l'analyse économique des filières agricoles en Afrique subsaharienne*. Ministère des Affaires étrangères, DGCID.

Gauthier E., 2004. *Forêts et agriculteurs du Jura : les quatre derniers millénaires*. Presses Univ. Franche-Comté.

IPCC. (2005). *IPCC good practice guidance for LULUCF sector. Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Houet T., 2015. Usages des modèles spatiaux pour la prospective. *Revue internationale de géomatique* 25, 123-143.

Karsenty A., Pirard R., 2007. Changement climatique : faut-il récompenser la « déforestation évitée » ? *Natures Sciences Sociétés* 15, 357-369.

Kokou K., Sokpon N., 2006. Les forêts sacrées du couloir du Dahomey. *BFT* 288, 15-23.

Koné, M., Aman, A., Adou Yao, C., Coulibaly, L., N'guessan, K., 2007. Suivi diachronique par télédétection spatiale de la couverture ligneuse en milieu de savane soudanienne en Côte d'Ivoire. *Revue Télédétection* 7, 3-4.

Kouami K., Kossi A., Klaus, H., 2005. Les forêts sacrées de l'aire Ouatchi au sud-est du Togo et les contraintes actuelles des modes de gestion locale des ressources forestières. *VertigO-la*

***e-ISSN (Online): 2790-3230***

*revue électronique en sciences de l'environnement, 6*(3).

Mathevet R., Lepart J., Marty P., 2013. Du bon usage des ZNIEFF pour penser les territoires de la biodiversité. Développement durable et territoires. *Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 4.

Mottet M.A., 2005. *Transformations des systèmes d'élevage depuis 1950 et conséquences pour la dynamique des paysages dans les Pyrénées*. Institut National Polytechnique de Toulouse.

ONU, 1992. C*onvention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques*. New York 9.

Polo-Akpisso A., Wala K., Ouattara S., Folega F., Tano Y., 2016. *Changes in Land Cover Categories within OKM Complex in Togo (West Africa) between 1987 and 2013,* in: Leal W.F., Adamson K., Dunk R. (Eds.), Implementing Climate Change Adaptation in Communities, Cities, Countries and via Outreach Programmes.

Pomel S., Salomon J.-N., 1998. La déforestation dans le monde tropical. *Presses Univ de Bordeaux.*

Puech C., 1993. *Détermination des états de surface par télédétection pour caractériser les écoulements des petits bassins versants.* Application à des bassins en zone méditerranéenne et en zone tropicale sèche.

Puig H., 2001. Diversité spécifique et déforestation : l'exemple des forêts tropicales humides du Mexique. *Bois et forêts des tropiques, 268*(2), 41-55.

Rakotondrasoa M.A., 2015. *État de lieux et dynamique spatiotemporelle de la mangrove togolaise*. Mémoire master, Université de Lomé.

Sawadogo L., Savadogo P., Tiveau D., Dayamba S.D., Zida D., Nouvellet Y., Oden P.C., Guinko S., 2010. Allometric prediction of above-ground biomass of eleven woody tree species in the Sudanian savannah-woodland of West Africa. *Journal of forestry research* 21, 475-481.

Soumahoro M., 2007. State interventions in the Ivory Coast in the development process of Toura : situation analysis and perspectives./Les interventions de l'État ivoirien dans le processus de développement en pays Toura : état des lieux et perspective. *Canadian Journal of Regional Science* 30, 155-184.

Touré O., 1997. *Espace pastoral et dynamiques foncières au Sénégal.* Internat. Inst. for Environment and Development.

Tsayem-Demaze M., 2008. Quand le développement prime sur l'environnement : la déforestation en Amazonie brésilienne. *Mondes en développement*, 97-116.

Wala K., Woegan A.Y., Borozi W., Dourma M., Atato A., Batawila K., Akpagana K., 2012. Assessment of vegetation structure and human impacts in the protected area of Alédjo (Togo). *African Journal of Ecology* 50, 355-366.